

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/20768 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02P 7/29 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, KR, US.
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03055 (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
6. September 2000 (06.09.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 44 194.4 15. September 1999 (15.09.1999) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): SUTTER, Joerg [DE/DE]; Mozartstrasse 37, 76571 Gaggenau (DE).
- Veröffentlicht:**  
— Mit internationalem Recherchenbericht.  
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRONICALLY SWITCHABLE MOTOR WITH OVERLOAD PROTECTION

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCH KOMMUTIERBARER MOTOR MIT ÜBERLASTSCHUTZ

(57) Abstract: The invention relates to a motor which can be electronically switched, whereby the output stage can be controlled via an electronic control unit by means of PWM control signals and fed by power supply voltage. According to the invention, a limit for a maximum load with overload protection is achieved in that the pulse width of the PWM control signals for the output stages can be reduced to widths which prevent an overload of the motor and the electronic components by limiting motor power depending on the value of power supply and the predetermined desired value of the PWM control signals, at least, once the nominal voltage of the motor is exceeded.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektronisch kommutierbaren Motor, dessen Endstufen über eine elektronische Steuereinheit mittels PWM-Steuersignalen ansteuerbar und von einer Versorgungsspannung speisbar sind. Eine Begrenzung auf eine maximale Belastung mit überlastungsschutz wird nach der Erfindung dadurch erreicht dass in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung und des vorgegebenen Sollwertes für die PWM-Steuersignale zumindest ab der Überschreitung der Nennspannung des Motors die Pulsweite der PWM-Steuersignale für die Endstufen auf Weite reduzierbar sind, die eine Überlastung des Motors und der elektronischen Bauteile durch Begrenzung der Motorleistung verhindern.

WO 01/20768 A1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Elektronisch kommutierbarer Motor mit Überlastschutz

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen elektronisch kommutierbaren Motor, dessen Endstufen über eine elektronische Steuereinheit mittels PWM-Steuersignalen ansteuerbar und von einer Versorgungsspannung speisbar sind.

5 Bei den Motoren dieser Art übernimmt die elektronische Steuereinheit die Bestromung der Endstufen des Motors, die in der Regel aus Halbleiter-Schaltern und Wicklungen bestehen. Die Steuereinheit wird üblicherweise auf die Eckbetriebsbedingungen ausgelegt. Treibt der Motor z.B. einen Lüfter an, dann steigt der Strom quadratisch mit der Drehzahl des Motors an, während die Motordrehzahl  
10 linear mit der Versorgungsspannung ansteigt. Werden derartige Lüfter in einem Kraftfahrzeug eingesetzt und von dessen Batterie gespeist, dann werden die Motoren auf eine Nennspannung von z.B. 13 V ausgelegt, sie müssen aber bis zu einer Spannung von z.B. 16V betriebssicher sein und funktionieren. Bei der Nennspannung muß der Lüfter die geforderte Luftleistung bringen. Die bei höherer Batteriespannung zur Verfügung stehende höhere Luftleistung ist daher über-  
15

flüssig. Diese Vorgaben bedingen aber, dass der Motor und die elektronischen Bauteile für die hohen Leistungen bei 16V ausgelegt sein müssen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen elektronisch kommutierbaren Motor der eingangs erwähnten Art so auszulegen, dass dieser mit seinen elektronischen Bauelementen auf die durch die Nennspannung vorgegebene Belastung begrenzt und gegen Überlastung geschützt sind, auch wenn die Versorgungsspannung die Nennspannung übersteigt.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, dass in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung und des vorgegebenen Sollwertes für die PWM-Steuersignale zumindest ab der Überschreitung der Nennspannung des Motors die Pulsweite der PWM-Steuersignale für die Endstufen auf Weite reduzierbar sind, die eine Überlastung des Motors und der elektronischen Bauteile durch Begrenzung der Motorleistung verhindern.

Mit dieser Beeinflussung der PWM-Steuersignale für die Endstufen des Motors ist erreicht, dass die maximale Belastung durch die Nennspannung und den maximalen Sollwert vorgegeben ist und selbst bei hohen Versorgungsspannungen nicht erhöht wird. Der Motor mit seinen elektronischen Bauteilen braucht daher nur für diese Belastung ausgelegt zu werden und ist gegen Überlastungen geschützt.

Die Reduzierung der Pulsweite kann nach einer Ausgestaltung so vorgenommen sein, dass die Reduzierung der Pulsweite mit steigender Versorgungsspannung linear oder nichtlinear abnehmend erfolgt, sie kann aber auch so erfolgen, dass die Reduzierung der Pulsweite mit zunehmend vorgegebenem Sollwert und stei-

gender Versorgungsspannung mit größer werdendem Abfall erfolgt. Dabei wird  
im letzten Fall die Tatsache vorteilhaft ausgenutzt, dass bei kleinerem, vorgege-  
benem Sollwert die Belastung des Motors und seiner Bauteile durch die kleineren  
Ströme geringer ist.

Die Reduzierung der Pulsweite kann nach einer Ausgestaltung dadurch in die  
Steuereinheit einbezogen werden, dass der Steuereinheit eine Korrektureinheit  
zugeordnet ist, welche die entsprechend des vorgegebenen Sollwertes ermittel-  
ten PWM-Steuersignale für die Endstufen des Motors in Abhängigkeit von der  
Größe der Versorgungsspannung unverändert oder als reduzierte PWM-Steu-  
ersignale an die Endstufen des Motors weiterleitet, sowie dass bis zum Erreichen  
der Nennspannung des Motors die von der Steuereinheit aufgrund des vorgege-  
benen Sollwertes ermittelten PWM-Steuersignale für die Endstufen des Motors  
unverändert an diese weiterleitbar sind und erst mit zunehmender Versorgungs-  
spannung entsprechend der Vorgabe durch die Korrektureinheit in der Pulsweite  
reduzierbar sind.

Die Korrektureinheit kann in die Steuereinheit integriert sein. Die Steuereinheit  
gilt dann schon in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung die  
PWM-Steuersignale unverändert oder mit reduzierter Pulsweite an die Endstufen  
des Motors ab.

Anstelle der Versorgungsspannung kann bei dieser Schutzschaltung auch die  
Drehzahl des Motors erfaßt und zur Reduzierung der Pulsweite der PWM-Steu-  
ersignale verwendet werden. Zudem ist es im Rahmen der Erfindung auch beide  
Werte - die Versorgungsspannung und die Drehzahl - zur Reduzierung der Puls-  
weite der PWM-Steuersignale heranzuziehen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen gezeigten Ausführungs-  
beispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 im Blockschaltbild die Steuerung eines elektronisch kommutier-  
baren Motors mit Reduzierung der Pulsweite der PWM-Steuersig-  
nale,

Fig. 2 die Motorkennlinien mit Leistungsbegrenzung,

Fig. 3 das PWM-Steuersignal mit normaler und reduzierter Pulsweite,

Fig. 4 den Verlauf der Pulsweite in Abhängigkeit von der Versorgungs-  
spannung und

Fig. 5 den Verlauf der Pulsweite in Abhängigkeit von der Versorgungs-  
spannung bei verschieden vorgegebenen Sollwerten für die PWM-  
Steuersignale.

In Fig. 1 sind schematisch die für die Erfindung wesentlichen Einheiten des elek-  
tronisch kommutierbaren Motors dargestellt. Dies bedeutet jedoch keine kon-  
struktive Trennung, sondern dient lediglich zur Erläuterung der Funktion.

Der Steuereinheit STE wird ein Sollwert  $PWM_{soll}$  für die PWM-Steuersignale des  
Motors vorgegeben. Dieser kann z.B. mittels eines Potentiometers manuell vor-  
gegeben werden und dient zur Vorgabe einer höheren oder niedrigeren Drehzahl  
für den vom Motor angetriebenen Lüfter. In der Steuereinheit STE ist die Motor-

kennlinie abgelegt, was mit der Funktion  $PWM_{\text{end}} = f(PWM_{\text{soll}})$  angedeutet ist, wobei  $PWM_{\text{end}}$  dem PWM-Steuersignal für die Endstufen EST des Motors entspricht und schon die Pulsweite ID des Steuersignals nach Fig. 3 vorgibt.

Wie Fig. 2 zeigt, ergeben sich dabei für die Nennspannung  $U_{\text{nenn}} = 13 \text{ V}$  und für die maximale Versorgungsspannung  $U_{\text{max}} = 16 \text{ V}$  unterschiedliche Motorkennlinien  $I-f(M)$  und  $N = f(M)$  wobei  $I = \text{Strom}$ ,  $M = \text{Moment}$  und  $N = \text{Drehzahl}$  bedeutet. Bei der Nennspannung  $U_{\text{nenn}}$  wird der maximale Arbeitspunkt A1 mit der maximalen Drehzahl  $N1$ , dem maximalen Strom  $I1$  und dem maximalen Moment  $M1$  als Grenzwert für Belastung vorgegeben. Würde sich die Versorgungsspannung auf den maximalen Wert  $U_{\text{max}}$  erhöhen, dann ergäbe sich ein maximaler Arbeitspunkt A2 mit dem maximalen Strom  $I2$ , der maximalen Drehzahl  $N2$  und dem maximalen Moment  $M2$ . Damit der Motor und dessen elektronische Bauteile nicht auf diese maximalen Belastungen ausgelegt werden müssen, wird die Ansteuerung der Endstufen EST des Motors korrigiert, wie mit der Korrekturereinheit KE in Fig. 1 angedeutet ist. Der von der Steuereinheit STE für den Sollwert  $PWM_{\text{soll}}$  ermittelte Wert  $PWM_{\text{end}}$  für das PWM-Steuersignal der Endstufen EST wird über die Korrekturereinheit KE so verändert, dass der Arbeitspunkt A2 auf den Arbeitspunkt A1 zurückgeführt wird.

Dies erfolgt in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung  $U_{\text{batt}}$ , wie das von der Korrekturereinheit KE abgegebene PWM-Steuersignal  $PWM'_{\text{end}}$  anzeigt. Dabei wird, wie Fig. 3 zeigt, die Pulsweite ID auf die Pulsweite ID' reduziert und zwar etwa kurz nach dem Überschreiten der Nennspannung  $U_{\text{nenn}}$ , wie Fig. 4 zeigt, linear (a) oder nichtlinear (b) bei weiterem Ansteigen der Versorgungsspannung  $U_{\text{batt}}$ .

5 Dabei kann der Grad der Reduzierung auch noch mit dem vorgegebenen Sollwert  $PWM_{soll}$  variieren, wie die Fig. 5 zeigt. Bei kleinem Sollwert  $PWM_{soll}$  ist der Abfall der Reduzierung flacher als bei großem Sollwert, wie die verschiedenen Kurven der reduzierten Pulsweiten  $ID'$  der PWM-Steuersignale  $PWM'_{end}$  in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung  $U_{batt}$  in Fig. 5 zeigen.

10 Es wird noch darauf hingewiesen, dass die Korrektur der Pulsweite  $ID$  auch von der Steuereinheit STE selbst ausgeführt werden kann und dass anstelle der Versorgungsspannung  $U_{batt}$  auch die Drehzahl  $N$  als Parameter für die Reduzierung der Pulsweite  $ID$  und/oder zusätzlich zur Versorgungsspannung  $U_{batt}$  verwendet werden kann.



5

10

## Ansprüche

15

20

25

1. Elektronisch kommutierbarer Motor, dessen Endstufen über eine elektronische Steuereinheit mittels PWM-Steuersignalen ansteuerbar und von einer Versorgungsspannung speisbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung ( $U_{\text{batt}}$ ) und des vorgegebenen Sollwertes ( $\text{PWM}_{\text{soll}}$ ) für die PWM-Steuersignale zumindest ab der Überschreitung der Nennspannung ( $U_{\text{nenn}} = 13 \text{ V}$ ) des Motors die Pulsweite (ID) der PWM-Steuersignale ( $\text{PWM}'_{\text{end}}$ ) für die Endstufen (EST) auf Weite (ID) reduzierbar sind, die eine Überlastung des Motors und der elektronischen Bauteile durch Begrenzung der Motorleistung verhindern.
2. Elektronisch kommutierbarer Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reduzierung der Pulsweite (ID') mit steigender Versorgungsspannung ( $U_{\text{batt}}$ ) linear oder nichtlinear abnehmend erfolgt (Fig. 4).

3. Elektronisch kommutierbarer Motor nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Reduzierung der Pulsweite ( $ID'$ ) mit zunehmend vorgegebenem Sollwert ( $PWM_{soll}$ ) und steigender Versorgungsspannung ( $U_{batt}$ ) mit größer werdendem Abfall erfolgt (Fig. 5).
4. Elektronisch kommutierbarer Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Steuereinheit (STE) eine Korrektureinheit (KE) zugeordnet ist, welche die entsprechend des vorgegebenen Sollwertes ( $PWM_{soll}$ ) ermittelten PWM-Steuersignale ( $PWM_{end}$ ) für die Endstufen (EST) des Motors in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung ( $U_{batt}$ ) unverändert oder als reduzierte PWM-Steuersignale ( $PWM'_{end}$ ) an die Endstufen (EST) des Motors weiterleitet.
5. Elektronisch kommutierbarer Motor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
dass bis zum Erreichen der Nennspannung ( $U_{nenn} = 13\text{ V}$ ) des Motors (M) die von der Steuereinheit (STE) aufgrund des vorgegebenen Sollwertes ( $PWM_{soll}$ ) ermittelten PWM-Steuersignale ( $PWM_{end}$ ) für die Endstufen (EST) des Motors unverändert an diese weiterleitbar sind und erst mit zunehmender Versorgungsspannung ( $U_{batt}$ ) entsprechend der Vorgabe durch die Korrektureinheit (KE) in der Pulsweite ( $ID'$ ) reduzierbar sind.
6. Elektronisch kommutierbarer Motor nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,

5 dass die Korrekturereinheit (KE) in die Steuereinheit (STE) integriert ist, die  
in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung ( $U_{\text{batt}}$ ) die PWM-  
Steuersignale ( $\text{PWM}_{\text{end}}$  bzw.  $\text{PWM}'_{\text{end}}$ ) unverändert oder mit reduzierter  
Pulsweite ( $ID'$ ) an die Endstufen (EST) des Motors (M) abgibt.

- 10 7. Elektronisch kommutierbarer Motor nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Reduzierung der Pulsweite ( $ID'$ ) der PWM-Steuersignale  
( $\text{PWM}'_{\text{end}}$ ) für die Endstufen (EST) des Motors (M) in Abhängigkeit von der  
Größe der Drehzahl (N) des Motors (M) erfolgt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

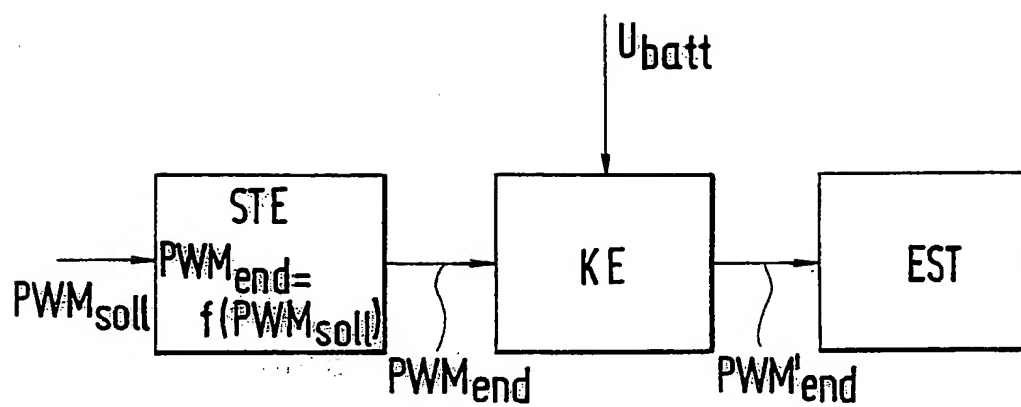


Fig.1

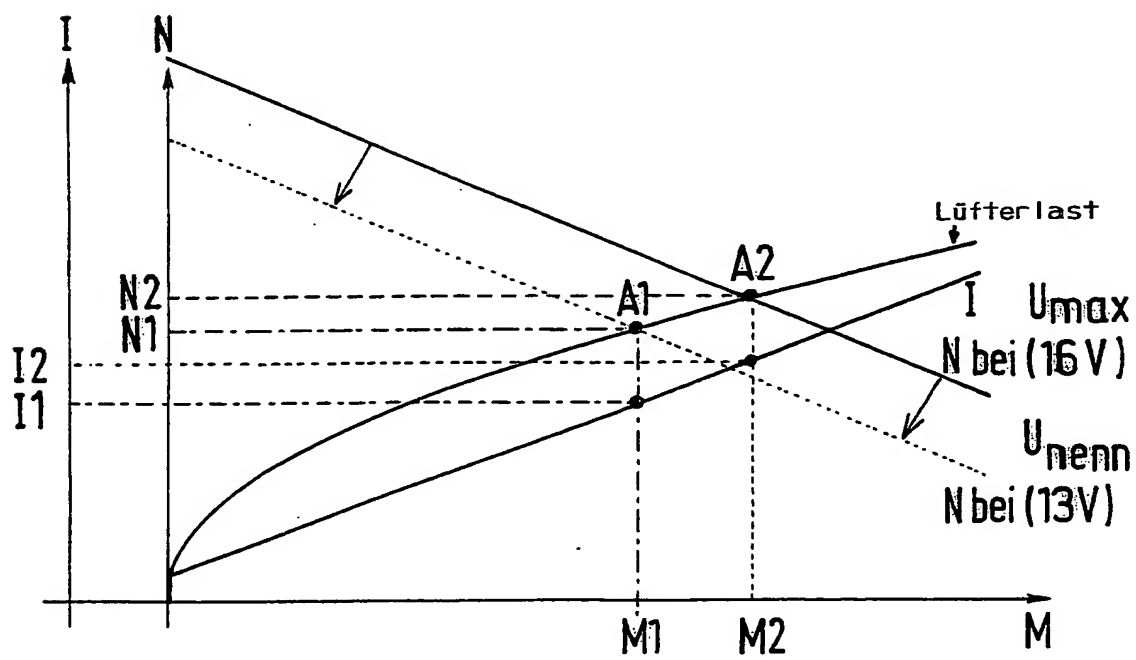


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/3

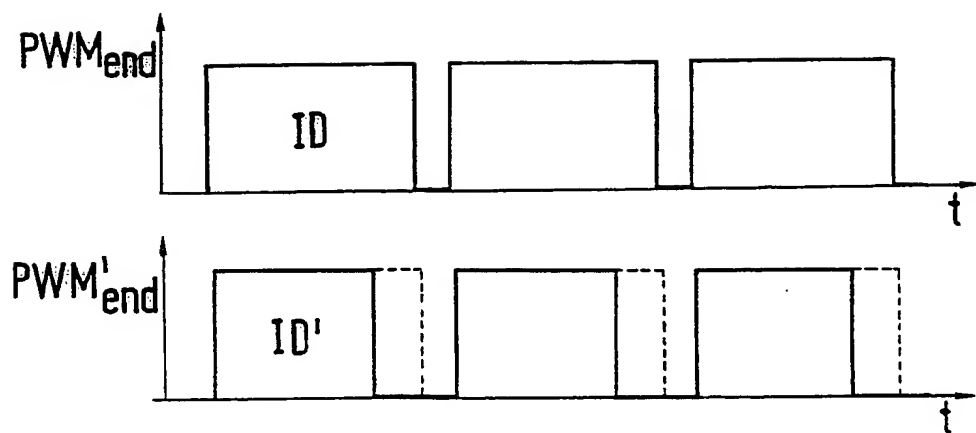


Fig.3

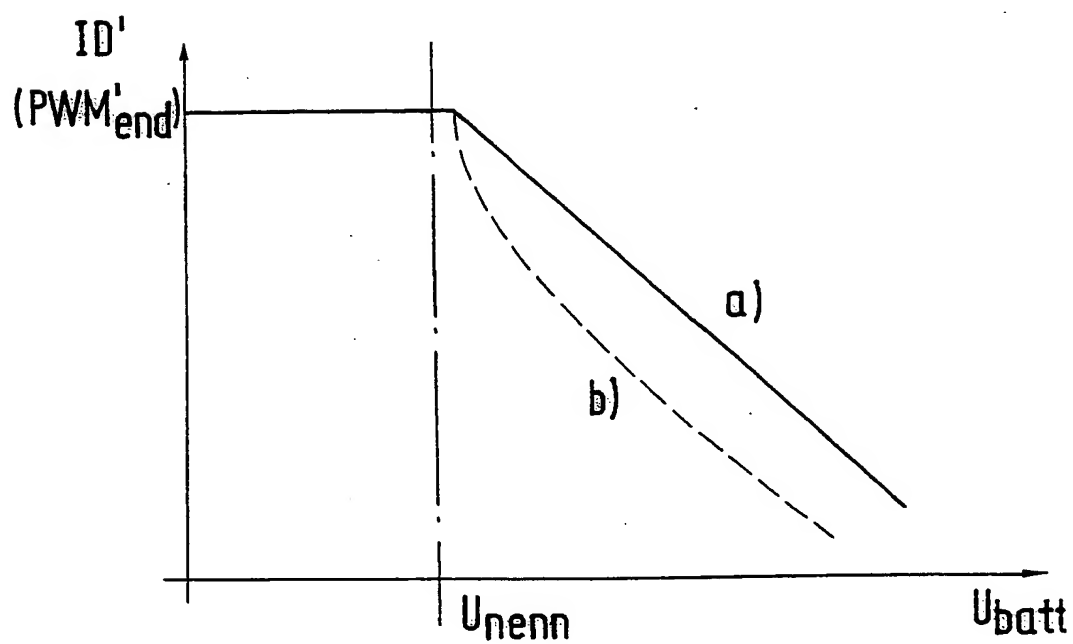


Fig.4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



3/3

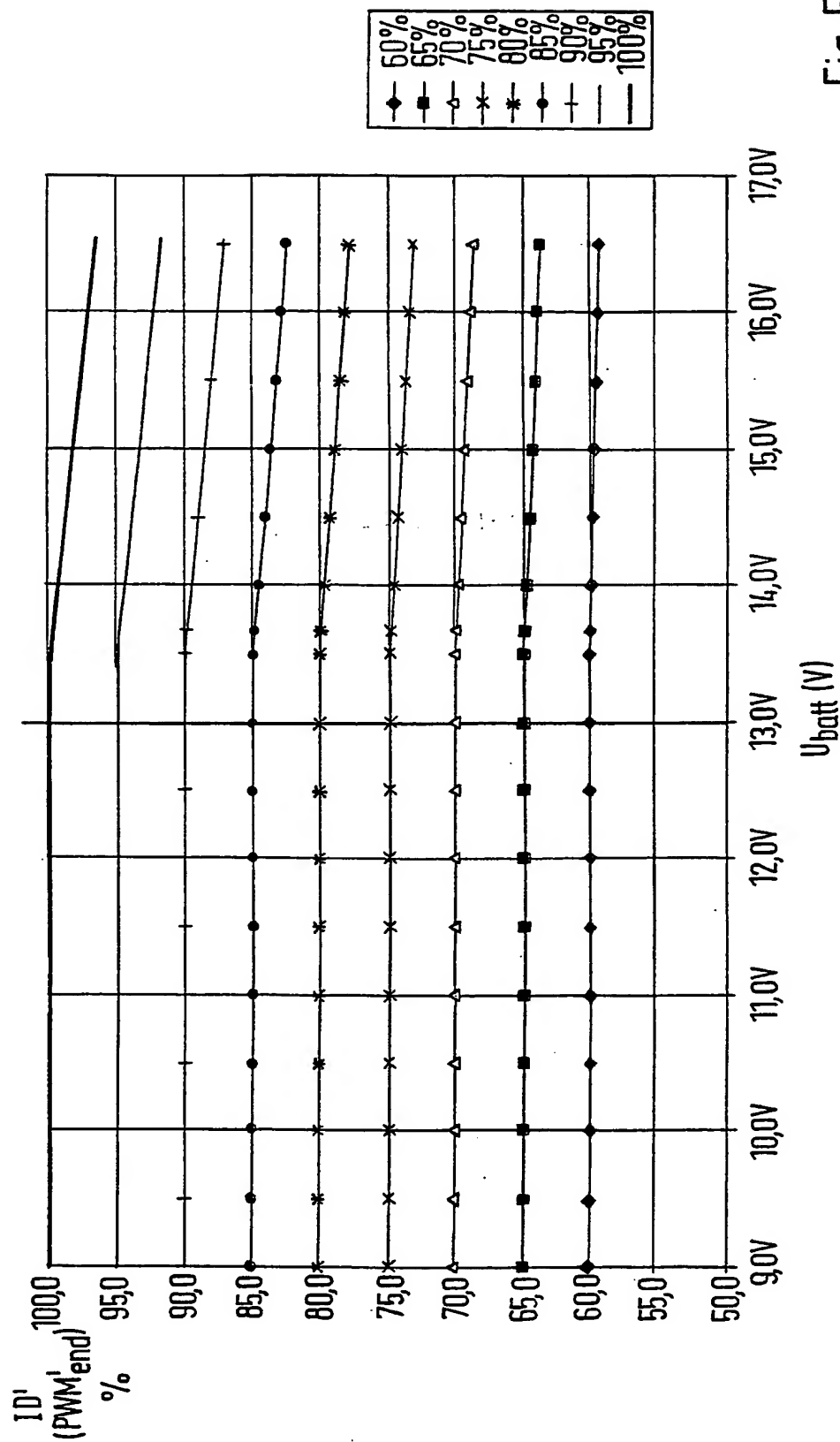


Fig. 5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/ 00/03055

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02P7/29

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 44 810 A (EBERSPAECHER J) 20 June 1996 (1996-06-20) the whole document	1-6
X	DE 44 44 811 A (EBERSPAECHER J) 20 June 1996 (1996-06-20) the whole document	1-6
X	EP 0 413 942 A (WEBASTO AG FAHRZEUGTECHNIK) 27 February 1991 (1991-02-27) the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 January 2001

Date of mailing of the international search report

18/01/2001

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wansing, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/03055

Pat nt document cited in search report		Publication date	Pat nt family member(s)	Publication date
DE 4444810	A	20-06-1996	DE 9421897 U WO 9618848 A	06-02-1997 20-06-1996
DE 4444811	A	20-06-1996	CZ 9701808 A WO 9619038 A	16-09-1998 20-06-1996
EP 0413942	A	27-02-1991	DE 3928114 A JP 3090431 A	28-02-1991 16-04-1991

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 00/03055

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02P7/29

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 44 810 A (EBERSPAECHER J) 20. Juni 1996 (1996-06-20) das ganze Dokument	1-6
X	DE 44 44 811 A (EBERSPAECHER J) 20. Juni 1996 (1996-06-20) das ganze Dokument	1-6
X	EP 0 413 942 A (WEBASTO AG FAHRZEUGTECHNIK) 27. Februar 1991 (1991-02-27) das ganze Dokument	1-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wansing, A

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/03055

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4444810	A	20-06-1996	DE WO	9421897 U 9618848 A	06-02-1997 20-06-1996
DE 4444811	A	20-06-1996	CZ WO	9701808 A 9619038 A	16-09-1998 20-06-1996
EP 0413942	A	27-02-1991	DE JP	3928114 A 3090431 A	28-02-1991 16-04-1991

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

## BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

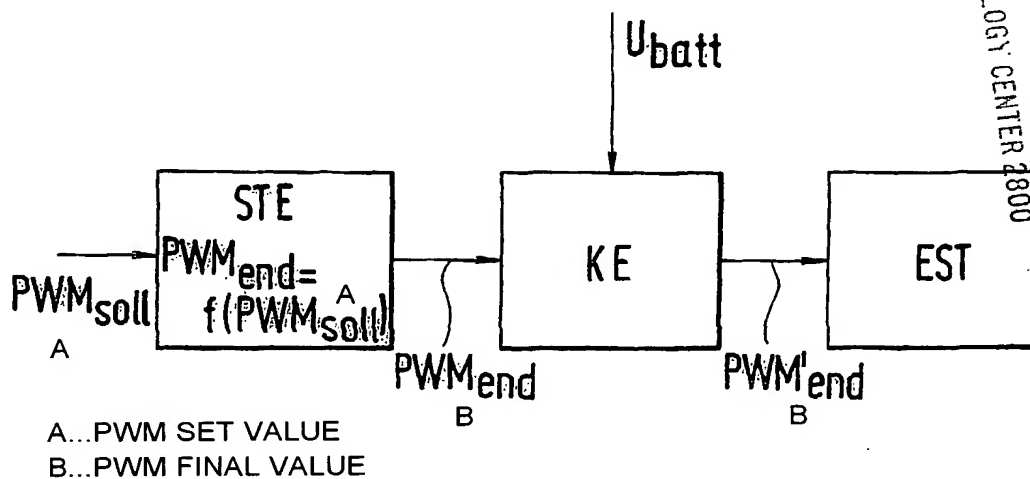
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/020768 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02P 7/29 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03055
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. September 2000 (06.09.2000) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SUTTER, Joerg [DE/DE]; Mozartstrasse 37, 76571 Gaggenau (DE). SCHWENK, Wolfgang [DE/DE]; Hubeneck 39, 77704 Oberkirch-Tiergarten (DE). BERLING, Claude [FR/FR]; 22, rue du Général de Gaulle, F-67410 Drusenheim (FR).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 44 194.4 15. September 1999 (15.09.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONICALLY SWITCHABLE MOTOR WITH OVERLOAD PROTECTION

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCH KOMMUTIERBARER MOTOR MIT ÜBERLASTSCHUTZ

RECEIVED  
FEB 13 2003  
TECHNOLOGY CENTER 2800

WO 01/020768 A1

(57) **Abstract:** The invention relates to a motor which can be electronically switched, whereby the output stage can be controlled via an electronic control unit by means of PWM control signals and fed by power supply voltage. According to the invention, a limit for a maximum load with overload protection is achieved in that the pulse width of the PWM control signals for the output stages can be reduced to widths which prevent an overload of the motor and the electronic components by limiting motor power depending on the value of power supply and the predetermined desired value of the PWM control signals, at least, once the nominal voltage of the motor is exceeded.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen elektronisch kommutierbaren Motor, dessen Endstufen über eine elektronische Steuereinheit mittels PWM-Steuersignalen ansteuerbar und von einer Versorgungsspannung speisbar sind. Eine Begrenzung auf eine maximale Belastung mit überlastungsschutz wird nach der Erfindung dadurch erreicht dass in Abhängigkeit von der Größe der Versorgungsspannung und des vorgegebenen Sollwertes für die PWM-Steuersignale zumindest ab der Überschreitung der Nennspannung des Motors die Pulsweite der PWM-Steuersignale für die Endstufen auf Weite reduzierbar sind, die eine Überlastung des Motors und der elektronischen Bauteile durch Begrenzung der Motorleistung verhindern.



**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**(15) Informationen zur Berichtigung:**

siehe PCT Gazette Nr. 51/2002 vom 19. Dezember 2002, Section II

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(48) Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten**

**Fassung:**

19. Dezember 2002

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/ 00/03055

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02P7/29

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 44 810 A (EBERSPAECHER J) 20 June 1996 (1996-06-20) the whole document	1-6
X	DE 44 44 811 A (EBERSPAECHER J) 20 June 1996 (1996-06-20) the whole document	1-6
X	EP 0 413 942 A (WEBASTO AG FAHRZEUGTECHNIK) 27 February 1991 (1991-02-27) the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 January 2001

Date of mailing of the international search report

18/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wansing, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members -

International Application No

PCT/DE 00/03055

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4444810	A	20-06-1996	DE 9421897 U WO 9618848 A	06-02-1997 20-06-1996
DE 4444811	A	20-06-1996	CZ 9701808 A WO 9619038 A	16-09-1998 20-06-1996
EP 0413942	A	27-02-1991	DE 3928114 A JP 3090431 A	28-02-1991 16-04-1991